

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-051227

(43)Date of publication of application : 20.02.1998

(51)Int.Cl.

H01Q 13/08

H01Q 1/42

H01Q 19/22

(21)Application number : 08-202333

(71)Applicant : NEC CORP

(22)Date of filing : 31.07.1996

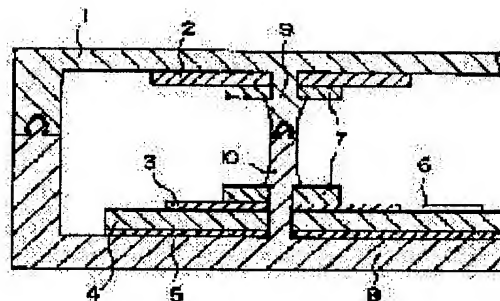
(72)Inventor : KURAMOTO AKIO

## (54) PLANAR ANTENNA

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To improve an overall strength of an antenna, to make the antenna characteristics stable and to simplify the assembling in the planar antenna conducting spatial feeding with a microstrip line using a dielectric base.

**SOLUTION:** In the planar antenna that includes a patch antenna 3, placed on a casing 8 and an inner bottom face of the casing 8, a radome 1 placed on the case 8 to cover the patch antenna to cause a gap and a parasitic element 2 arranged on an inner ceiling face of the radome 1 and opposed to the patch antenna 3 with a gap, supports 9, 10 to keep a gap between the patch antenna 3 and the parasitic element 2 are provided in a space formed by the casing 8 and the radome 1.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 31.07.1996

[Date of sending the examiner's decision of rejection] 21.10.1998

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number] 2956598

[Date of registration] 23.07.1999

[Number of appeal against examiner's decision of rejection] 10-018470

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection] 19.11.1998

[Date of extinction of right]

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-51227

(43) 公開日 平成10年(1998) 2月20日

(51) Int.Cl. <sup>8</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
H 0 1 Q 13/08			H 0 1 Q 13/08	
1/42			1/42	
19/22			19/22	

審査請求 有 請求項の数 4 O L (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平8-202333

(22) 出願日 平成 8 年(1996) 7 月31日

(71) 出願人 000004237

日本電気株式会社

東京都港区芝五丁目7番1号

(72) 発明者 倉本 晶夫

東京都港区芝五丁目7番1号 日本電気株式会社内

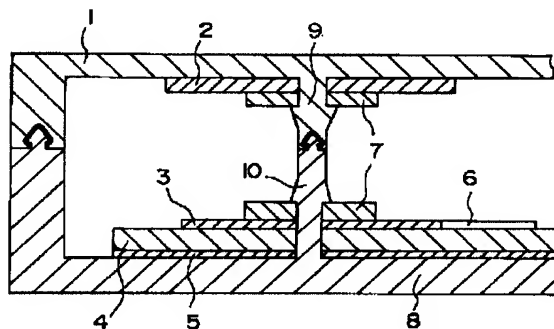
(74) 代理人 弁理士 後藤 洋介 (外 2 名)

(54) 【発明の名称】 平面アンテナ

(57) 【要約】

【課題】 誘電体基板を用いたマイクロストリップラインにより空間的に給電する平面アンテナにおいて、アンテナ全体の強度を向上し、アンテナ特性の安定化を計ると共に組立の簡易化を計ること。

【解決手段】 筐体8と、筐体8の内側底面上に配置されたパッチアンテナ3と、筐体8上に配置され、パッチアンテナ3との間に間隙が生じるようにパッチアンテナ3を覆うレドーム1と、レドーム1の内側天井面に配置され、パッチアンテナ3との間に空間を介在させて対向する無給電素子2とを含む平面アンテナにおいて、筐体8とレドーム1とで構成される空間内に、パッチアンテナ3と無給電素子2との間の間隔を保つための支え9、10が設けられていることを特徴とする。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 筐体と、該筐体の内側底面上に配置されたパッチアンテナと、前記筐体上に配置され、前記パッチアンテナとの間に間隙が生じるように該パッチアンテナを覆うレドームと、該レドームの内側天井面に配置され、前記パッチアンテナとの間に空間を介在させて対向する無給電素子を含む平面アンテナにおいて、前記筐体と前記レドームとで構成される空間内に、前記パッチアンテナと前記無給電素子との間の間隔を保つための支えが設けられていることを特徴とする平面アンテナ。

【請求項2】 前記支えが略棒状であることを特徴とする請求項1記載の平面アンテナ。

【請求項3】 前記支えが、前記筐体の内側底面に形成され前記無給電素子の方へ突出する第1の突起部と、前記レドームの内側天井面に形成され前記パッチアンテナの方へ突出し前記第1の突起部と組み合わせられる第2の突起部とで構成され、前記パッチアンテナに前記第1の突起部を挿通するための穴が形成され、前記無給電素子に前記第2の突起部を挿通するための穴が形成されていることを特徴とする請求項2記載の平面アンテナ。

【請求項4】 前記パッチアンテナが、前記第1の突起部に装着され且つ係止される第1の誘電体により前記筐体の内側底面上に固定され、前記無給電素子が、前記第2の突起部に装着され且つ係止される第2の誘電体により前記レドームの内側天井面上に固定されていることを特徴とする請求項3記載の平面アンテナ。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、衛星通信用のアンテナに関し、特に平面状のアンテナに属する。

【0002】

【従来の技術】従来の技術の平面アンテナについて図面を用いて説明する。図4は、従来の平面アンテナの断面図を示している。従来の平面アンテナは、誘電体で構成される略深皿状のレドーム41の内側の天井面に無給電素子42が配置され、さらにその下方に空間を介在させてパッチアンテナ43が配置されている。パッチアンテナ43は、誘電体基板44上に形成され、同軸ケーブル45により給電される（例えば、特開平3-74908号公報参照）。

【0003】

【発明が解決しようとする課題】従来の平面アンテナの第1の問題点は、アンテナ全体の強度が弱いということである。一般にアンテナを保護するレドーム41は、アンテナから放射される電波の損失をなるべく小さくするために、薄く、且つ誘電正接の小さな材料を使用する。誘電正接の小さな材料は、一般に比誘電率が小さく柔らかい材料となる。このことは、誘電体基板44にも同様にあてはまり、従来のアンテナの構造では特に、上下方向の力に対して非常に弱く、無給電素子42とパッチア

ンテナ43の距離が容易に変わってしまい、アンテナの利得や放射パターン等の特性が変化してしまう。また、このことは、上下方向の力に限らず、ねじれ、折り曲げに対しても弱く、且つ温度変化による材料の変形時にも顕著にあらわれ、耐環境性についても弱いといえる。

【0004】それ故に、本発明の課題は、特性・性能向上、信頼性の向上、及び生産性向上にある。

【0005】より具体的には、平面アンテナの折り曲げ強度、圧縮強度等の機械的強度を改善すると共に、耐環境性の改善をし、また、組立に際して、接着剤やビスを極力使わず、簡単な組立にし、安価な平面アンテナを提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】請求項1記載の発明によれば、筐体と、該筐体の内側底面上に配置されたパッチアンテナと、前記筐体上に配置され、前記パッチアンテナとの間に間隙が生じるように該パッチアンテナを覆うレドームと、該レドームの内側天井面に配置され、前記パッチアンテナとの間に空間を介在させて対向する無給電素子を含む平面アンテナにおいて、前記筐体と前記レドームとで構成される空間内に、前記パッチアンテナと前記無給電素子との間の間隔を保つための支えが設けられていることを特徴とする平面アンテナが得られる。

【0007】請求項2記載の発明によれば、前記支えが略棒状であることを特徴とする請求項1記載の平面アンテナが得られる。

【0008】請求項3記載の発明によれば、前記支えが、前記筐体の内側底面に形成され前記無給電素子の方へ突出する第1の突起部と、前記レドームの内側天井面に形成され前記パッチアンテナの方へ突出し前記第1の突起部と組み合わせられる第2の突起部とで構成され、前記パッチアンテナに前記第1の突起部を挿通するための穴が形成され、前記無給電素子に前記第2の突起部を挿通するための穴が形成されていることを特徴とする請求項2記載の平面アンテナが得られる。

【0009】請求項4記載の発明によれば、前記パッチアンテナが、前記第1の突起部に装着され且つ係止される第1の誘電体により前記筐体の内側底面上に固定され、前記無給電素子が、前記第2の突起部に装着され且つ係止される第2の誘電体により前記レドームの内側天井面上に固定されていることを特徴とする請求項3記載の平面アンテナが得られる。

【0010】

【作用】パッチアンテナの上面を保護するレドームの突起部と、パッチアンテナの下面を保護する筐体の突起部が組み合わせられ、密着されることにより、パッチアンテナの上面を保護するレドームと、パッチアンテナの下面を保護する筐体の位置がしっかり固定され、平面アンテナ全体の強度が向上する。

## 【0011】

【発明の実施の形態】次に、本発明の実施の形態について図面を参照して詳細に説明する。図1に、本発明を実施するための最良の形態の断面図を示す。図1を参照すると、本発明の最良の形態は、パッチアンテナ3の上面を保護する略箱状で、その内側の天井面に下方に向けて突出する棒状の突起部9を有し、且つ誘電体板より構成されるレドーム1と、中心部に小さな穴を有する薄い円形導体板より構成され、レドーム1の内側天井面に配置された無給電素子2と、中心部に小さな穴を有した誘電体基板4上に構成されるパッチアンテナ3と、パッチアンテナ3の構成要素である誘電体基板4、及び誘電体基板4の下面に配置される導体より構成されるグラウンド板5と、パッチアンテナ3を給電するためにパッチアンテナ3に接続された給電線6と、パッチアンテナ3及び無給電素子2を固定するための中心部に小さな穴を有する2枚の円形の誘電体板7と、パッチアンテナ3の下面を保護する略箱状で、その内側の底面に上方に向けて突出する棒状の突起部10を有し、且つ誘電体または導体よりなる筐体8とより構成され、無給電素子2を、レドーム1の棒状突起部9に下側より嵌め込み、さらに円形の誘電体板7をその下側より嵌め込んで無給電素子2をレドーム1に固定し、同様に、パッチアンテナ3を、筐体8の棒状突起部10に上側より嵌め込み、さらに円形の誘電体板7をその上側より嵌め込んでパッチアンテナ3を筐体8に固定し、最後に、レドーム1と筐体8とを閉じるように組み合わせ、レドーム1の棒状の突起部9と、筐体8の棒状の突起部10が密着した構造となっている。

【0012】次に、本実施形態の平面アンテナの動作について図面を参照して説明する。図1において、レドーム1の棒状の突起部9と、筐体8の棒状の突起部10が組み合わせられ、密着されることにより、レドーム1と筐体8の位置がしっかり固定され、平面アンテナ全体の強度が向上する。また、電気的には、給電線6により給電されたパッチアンテナ3は、無給電素子2を空間的に励振し、上側方向へ最大電界を放射するアンテナとして動作する。

## 【0013】

【実施例】本発明の平面アンテナの一実施例の断面図を図1に、また、図1の突起部9および突起部10の詳細図を図2に、さらに、図1に示す平面アンテナのレドーム1、筐体8、突起部9及び10を除いた斜視図を図3に示す。

【0014】図1において、レドーム1は比誘電率が2.0～6.0、平坦部分の厚さ約2mmの誘電体より構成される。無給電素子2は、レドーム1の突起部9に下側より嵌め込まれ、さらに、誘電体板7が突起部9に同様に嵌め込まれ、無給電素子2を固定する。このとき、無給電素子2及び誘電体板7の中心部の穴の直径

は、突起部9の直径とほぼ同等か少し大きい程度に設定される。同様に、筐体8も、比誘電率が2.0～6.0、平坦部分の厚さ約2mmまたはそれ以上の厚さの誘電体または金属等の導体より構成される。筐体8の突起部10に上側から、上部にパッチアンテナ3及び給電線6を、また、下部にグラウンド板5を配置した誘電体基板4を嵌め込み、さらに、誘電体板7が突起部10に同様に嵌め込まれ、誘電体基板4を固定する。そして、このレドーム1と筐体8は、突起部9と10が丁度密着して嵌め込まれるように組み合わせられる構造となっている。

【0015】図2に、突起部9及び10の斜視図を(a)、(b)に、断面図を(c)、(d)にそれぞれ示す。突起部9及び10は、(a)～(d)に示すように、お互いに嵌め込み構造になっており、突起部9に突起部10の挿入部22が嵌め込まれるとき、突起部9の切り込み21が開かれ、挿入部22が嵌め込まれると、切り込み21が閉じ、抜けなくなる構造となっている。また、突起部9に、無給電素子2、誘電体板7を、また、突起部10に、誘電体基板4、誘電体板7をそれぞれ嵌め込むと、突起部9及び10に形成されたスカート23の端に誘電体板7が引っ掛かって無給電素子2、パッチアンテナ3等が固定されるような構造になっている。

【0016】図3は、無給電素子2、誘電体板7、パッチアンテナ3、誘電体基板4及びグラウンド板5の位置関係を示している。無給電素子2は、厚さ0.5～2mmのアルミニウムなどの導体板で構成され、直径aは、0.3～0.5波長程度に選ばれる。誘電体板7は、比誘電率が2.0～6.0程度のプラスチック材料が用いられ、通常は、厚さ3mm程度のポリカーボネイトが選ばれる。このとき、直径cは、無給電素子2や誘電体基板4を固定できる大きさであれば十分であり、0.2～0.3波長である。誘電体基板4は、厚さ0.5～2.0mm、比誘電率が2.0～6.0程度でなるべく誘電正接の少ない材料が選ばれる。誘電体基板4の上に構成されるパッチアンテナ3の直径dは、0.25～0.4波長で、パッチアンテナ3自体は導体で構成される。なお、これらの中心部にあいている穴の直径bは、突起部9及び10を通すものであるが、0.05波長以下が望ましい。

【0017】次に、本実施例の平面アンテナの動作について説明する。図1において、レドーム1の棒状の突起部9と、筐体8の棒状の突起部10が嵌め込まれ、密着して組み合わせられることにより、レドーム1と筐体8の位置がしっかり固定される。このため、平面アンテナ全体の中央部に柱ができた状態となり、強度が向上する。構造的には、無給電素子2及び誘電体基板4が、誘電体板7に固定され、組立時に接着剤やビスを使用せず簡単に行える利点がある。また、電気的には、図3に示

すように、給電線6により給電されたパッチアンテナ3は、無給電素子2を空間的に励振し、上側方向へ最大電界を放射するアンテナとして動作する。

【0018】本発明のアンテナ素子は、一般的な平面アンテナ、または、特に移動体衛星通信用の平面アンテナに使用するアンテナとして用いられる。

【0019】

【発明の効果】本発明の第1の効果は、アンテナの折り曲げ強度、圧縮強度等の機械的強度を改善すると共に、耐環境性の改善をするということである。

【0020】本発明の第2の効果は、組立が容易になるということである。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の平面アンテナの断面図。

【図2】本発明の平面アンテナの突起部の詳細図。

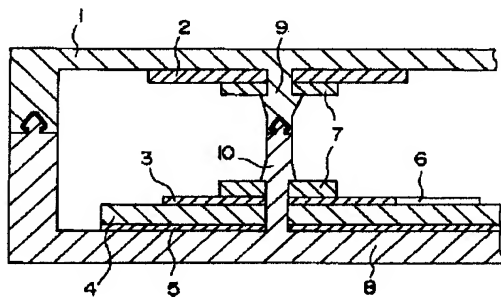
【図3】本発明の平面アンテナの無給電素子、誘電体板及びパッチアンテナの位置関係を示す斜視図。

【図4】従来技術のアンテナの断面図。

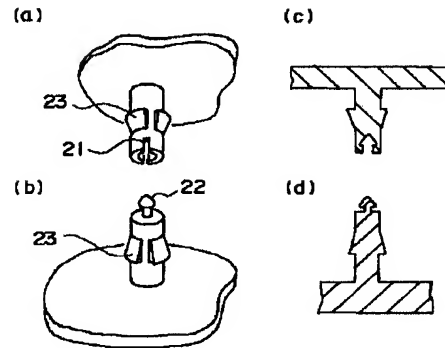
【符号の説明】

- |    |         |
|----|---------|
| 1  | レドーム    |
| 2  | 無給電素子   |
| 3  | パッチアンテナ |
| 4  | 誘電体基板   |
| 5  | グランド板   |
| 6  | 給電線     |
| 7  | 誘電体板    |
| 8  | 筐体      |
| 9  | 突起部     |
| 10 | 突起部     |
| 21 | 切り込み    |
| 22 | 挿入部     |
| 23 | スカート    |
| 41 | レドーム    |
| 42 | 無給電素子   |
| 43 | パッチアンテナ |
| 44 | 誘電体基板   |
| 45 | 同軸ケーブル  |

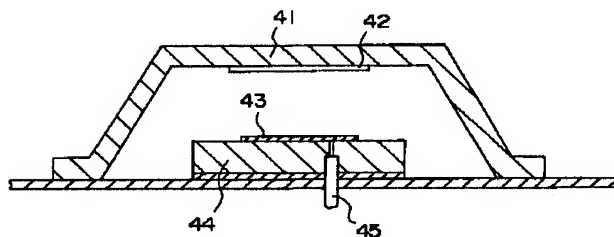
【図1】



【図2】



【図4】



【図3】

